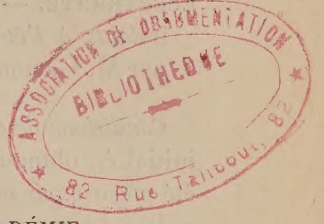
ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 SEPTEMBRE 1955.

PRÉSIDENCE DE M. ARMAND DE GRAMONT.



MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Francis Perrin** signale à l'Académie la présence de M. **Émile Gumbel**, professeur à la Columbia University. M. le Président souhaite la bienvenue à celui-ci et l'invite à prendre part à la séance.

PHYSIQUE NUCLÉAIRE. — *Valeurs internationales des sections efficaces des isotopes fissiles pour les neutrons thermiques.* Note de M. **Francis Perrin**.

A la séance 17 A ([1]) de la Conférence Internationale sur l'utilisation de l'Énergie atomique à des fins pacifiques, furent présentées un grand nombre de données récemment déclassées du secret, concernant les sections efficaces des isotopes fissiles ^{233}U, ^{235}U et ^{239}Pu. L'exposé des mesures nombreuses effectuées dans le domaine des basses énergies aboutit à un accord excellent pour ces isotopes, importants pour les projets de réacteurs. Sur l'initiative du Président, les physiciens des États-Unis, de France, de Grande-Bretagne et de l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques, se réunirent après la séance pour discuter des sections efficaces d'absorption et de fission de ces isotopes pour des neutrons de 2200 m/s. Il fut décidé de dresser une liste des valeurs moyennes des mesures de ces sections efficaces faites dans le monde, qui puisse être utilisée pour coordonner les calculs de réacteurs basés sur ces sections efficaces. Ces valeurs moyennes sont données ci-dessous; les erreurs indiquées proviennent de la dispersion des résultats et sont parfois supérieures à celles avec lesquelles sont données les valeurs individuelles.

	σ (barns) Absorption.	σ (barns) Fission.
^{233}U	593 ± 8	524 ± 8
^{235}U	698 ± 10	590 ± 15
^{239}Pu	1032 ± 15	729 ± 15

([1]) Séance 17 A, 17 août 1955, « Sections efficaces des isotopes fissiles »; Président : D. J. Hughes (États-Unis); Vice-Président : D. Popovic (Yougoslavie).

CORRESPONDANCE.

ÉLECTRICITÉ. — *Étude de l'influence de la température sur la conductibilité des isolants à l'état liquide.* Note (*) de M. **Robert Guizonnier**, présentée par M. Gaston Dupouy.

Conditions de cette étude. — Il n'est question en ce travail que du courant initial i_0, obtenu dès l'application de la différence de potentiel. Ce courant a été mesuré par une méthode de zéro, permettant d'apprécier 10^{-13} ampère (1).

Dix huit produits ont été étudiés : trois corps purs (2), six huiles isolantes (3), neuf isolants fondus (4). Les électrodes étaient en cuivre nickelé, distantes entre elles de 5 mm; les champs utilisés n'excédaient pas 2 kV/cm.

La température a varié au maximum, dans le cas des isolants, liquides à température ordinaire, de (— 10°) à 60°, dans le cas des isolants fondus, de la température de fusion finissante à 90°.

Lien entre l'intensité initiale i_0 *et la température absolue* T. — Dans le cas du sulfure de carbone, il se forme sur l'électrode au sol, par effet de la différence de potentiel appliquée, un dépôt de soufre, dont la résistance fausse les résultats concernant la conductibilité du liquide. Si, pour chacun des 17 produits restants, on porte, en ordonnées les valeurs de $\log i_0$, en abscisses celles de $1/T$, on obtient une droite d'équation

$$\log i_0 = a - \frac{b}{T} \tag{1}$$

d'où

$$i_0 = A e^{-\frac{B}{T}} \tag{2}$$

Pour 12 produits utilisés, la pente b de ces droites, comme l'indiquent les figures ci-contres, est la même; pour les 5 autres (5) les pentes sont, en général, supérieures à la valeur commune b ci-dessus, et décroissent à mesure que s'atténue le degré d'humidité du produit.

(*) Séance du 25 juillet 1955.

(1) Voir *Revue génér. électr.*, 62, n° 5, 1953, p. 247-254.

(2) Tétrachlorure de carbone (en collaboration avec P. Mourcin), benzène, sulfure de carbone.

(3) Huile de paraffine, deux huiles pour transformateurs dont l'une A est moins isolante que l'autre B. Une huile de silicone (en collaboration avec R. Gibaud), huile de vaseline jaune, huile de vaseline incolore.

(4) Colophane et cire d'abeille (en collaboration avec J. Ursule), paraffine, cire de Carnauba, cires microcristallines dont les points de fusion s'étendent de 60 à 90°, et que nous désignerons, dans l'ordre croissant de conductibilité, par les lettres A, B, C, D, E.

(5) Huile de paraffine, huile de vaseline incolore, huile de silicone, huile pour transformateurs B, cire Carnauba.

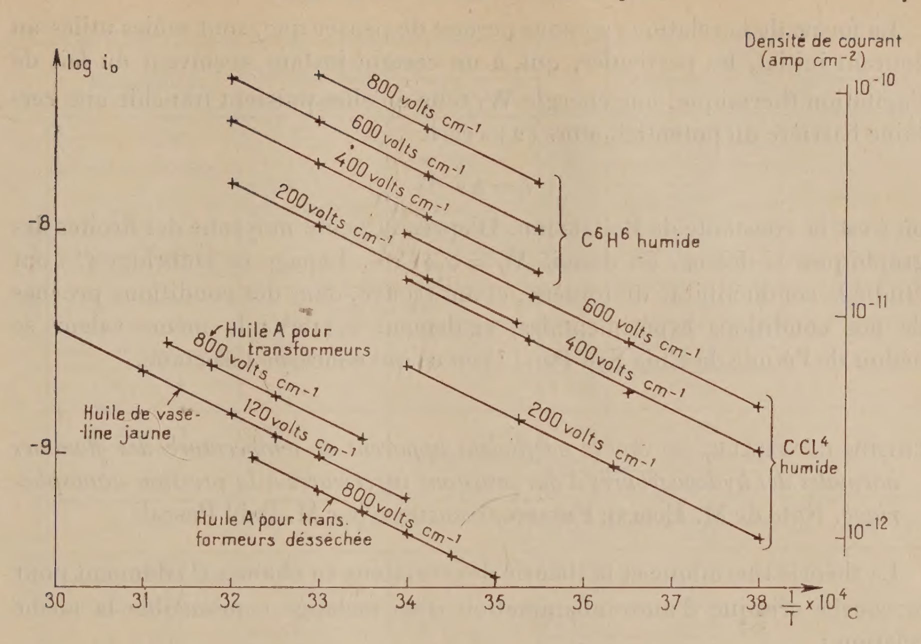


Fig. 1. — Vérification de la relation $i_0 = Ae^{-\frac{W}{kT}}$ (W énergie d'activation) dans le cas du tétrachlorure de carbone, du benzène et de certaines huiles. A droite est indiquée la densité de courant correspondant aux logarithmes indiqués à gauche (électrodes cylindriques coaxiales, diamètres 4,5 et 5,5 cm, hauteur 9 cm, intervalle 5 mm).

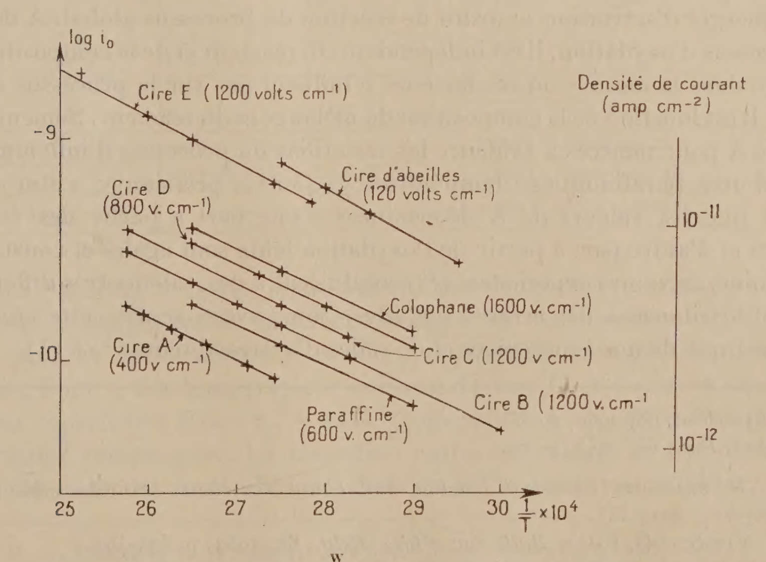


Fig. 2. — Vérification de la relation $i_0 = Ae^{-\frac{W}{kT}}$, dans le cas de solides isolants fondus, la pente moyenne est celle des droites de la figure 1 (électrodes planes 5 cm × 5 cm, intervalle 5 mm).

La forme de la relation (2) nous permet de penser que, sont seules utiles au courant initial, les particules, qui, à un certain instant, reçoivent du fait de l'agitation thermique, une énergie W, telle qu'elles puissent franchir une certaine barrière du potentiel, alors (2) s'écrit

$$i_0 = A e^{-\frac{W}{kT}}$$

où k est la constante de Boltzmann. D'après la pente moyenne des droites des graphiques ci-dessus, on déduit W = 0,41 eV. Lepage et Dubridge ([6]) ont étudié la conductibilité du toluène, et ont trouvé, dans des conditions proches de nos conditions expérimentales, également 0,41 eV; la même valeur se déduit de l'étude de Chia San Pao ([7]) en ce qui concerne l'isoctane.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur le coefficient apparent de température des flammes normales des hydrocarbures à des pressions inférieures à la pression atmosphérique.* Note de M. **Eugène Freling**, transmise par M. Paul Pascal.

La théorie thermique et la théorie des réactions en chaînes ([1]) donnent pour la courbe critique d'auto-inflammation d'un mélange combustible la même relation :

$$\log\frac{P}{T} = \frac{A}{T} + B$$

avec $A = E \log e/nR$, coefficient apparent de température; $P = P_c + P_{O_2}$; P_c, P_{O_2} : pressions partielles de combustible et d'oxygène; T : température absolue; E, n : énergie d'activation et ordre de réaction du processus global. A dépend du processus d'oxydation, il est indépendant du réacteur et de la composition du mélange dans la mesure où ces facteurs n'influent pas sur le processus d'oxydation. B est fonction de la composition du mélange et du réacteur. Semenoff ([1a]) a étudié A pour mettre en évidence les variations du processus d'inflammation des carbures paraffiniques (température $> 450°C$; pression < 1 atm). Il a montré que les valeurs de A déterminées d'une part a partir des courbes critiques et d'autre part à partir de l'oxydation lente sont égales et constantes. Néanmoins, certaines expériences ([1b]) conduisent à des valeurs très différentes qui sont attribuées à des erreurs fortuites. Nous avons repris cette étude en tenant compte de nos expériences et de celles d'autres auteurs ([2]) à ([7]).

([6]) *Phys. Rev.*, 58, 1940, p. 54.

([7]) *Phys. Rev.*, 64, 1943, p. 72.

([1]) N. N. Semenoff, *Chemical kinetics and chain reactions*, Oxford, 1935, p. 79; *a*, p. 295; *b*, p. 321; 333.

([2]) M. Vanpée et G. Fally, *Bull. Soc. Chim. Belg.*, 61, 1952, p. 474-491.

([3]) A. B. Sagulin, *Z. Physik. Chem.*, 1 B, 1928, p. 275-291.

([4]) P. Dugleux et E. Fréling, *Rev. Inst. Franç. Pétrole*, 4, 1949, p. 459-467.

Mélange	Composition	Réacteur nature	Réacteur diamètre cm	A	Température °C	Références
$CH_4 + xO_2$	x = 0,5	silice transparente	4,6	2 700	>600	(2)
				1 250	<600	
	x = 1			4 200	>680	
				1 900	<680	
			2,6	4 000	>700	
				1 700	<700	
	x = 2		4,6	2 300	<670	
		non précisé		7 000	>630	(3)
		silice transparente	2,75	3 900	600 < - < 670	
	x = 0,84			2 900	>660	
				1 400	<660	
$C_2H_6 + xO_2$	1 ⩽ x ⩽ 4	pyrex	non précisé	3 900	<600	(5)
	x = 5,3			3 600	>500	
				5 000	<500	
	x = 3,5	non précisé		4 900	<680	(3)
				7 000	>680	
	x = 0,33	silice transparente	2,75	3 100	<500	
	x = 1,53			4 200	<530	
	x = 3,76	silice opaque	2,65	3 200	<610	(4)
				4 500	>610	
$C_5H_{12} + xO_2$	x = (2; 8 ; (20: 51;	non précisé		2 200	<680	(3)
				7 000	>680	
	1 ⩽ x ⩽ 4	silice transparente	2,8	2 500	500 < - < 700	(6)
	x = (8; 10			2 500	<600	
				4 100	>600	
$C_6H_{14} + xO_2 + yN_2$	x = 10; y = 39	silice transparente	2,75	3 000	<700	
		même réacteur + fil de platine		4 800	>700	
				3 000	<700	
	x = 2,8; y = 10,5	silice transparente	2,95	2 050	450 < - < 730	(7)
	x = 6,8; y = 25,6			2 800	450 < - < 640	
	x = 21; y = 78			4 000	500 < - < 680	

Dans le tableau ci-dessus, nous donnons les valeurs de A pour divers carbures. Pour un mélange donné, la courbe critique en coordonnées log(P/T, 1/T) n'est pas une droite mais une courbe qui présente deux portions rectilignes situées, l'une à des températures voisines de 500° C et l'autre à des températures supérieures à 600° C. A basse température A est en général plus petit qu'à haute température. La transition entre ces valeurs se fait d'une façon continue dans des intervalles de pression et de température plus ou moins

(5) H. A. TAYLOR et E. W. RIBLET, *J. Phys. Chem.*, 35, 1931, p. 2667-2675.

(6) P. DUGLEUX et E. FRÉLING, *Comptes rendus*, 238, 1954, p. 349.

(7) E. FRÉLING et P. LAFFITTE, *Trans. Farad. Soc.*, 42, 1946, p. 328-335.

étendus. Pour un carbure donné, A prend des valeurs différentes lorsque la concentration (P_c/P_{O_2}) varie entre celles des mélanges très pauvres et très riches. Le fait que l'on trouve toujours deux valeurs de A différentes à moyenne et haute température, quelles que soient les conditions expérimentales, implique que l'inflammation relève de deux processus en chaîne thermique distincts. Le premier dépend principalement de la concentration et de la structure de l'hydrocarbure (rupture des liaisons C—H) avec prépondérance de l'effet chaîne ([8]), tandis que le second est pratiquement indépendant de la structure (rupture des liaisons C—C), il dépend surtout de la concentration d'oxygène; dans ce cas l'effet thermique joue un rôle beaucoup plus important. A haute température A doit avoir la même valeur pour tous les carbures. Dans des conditions non précisées, Sagulin a trouvé A = 7000 (mélanges stœchiométriques). L'examen du tableau ci-dessus montre que pour des réacteurs de diamètre compris entre 5 et 2 cm, A est compris entre 4000 et 5000 mais on n'atteint pas 7000. Cette valeur a peut-être été obtenue avec des réacteurs plus grands ou plus petits; en effet, on sait que les parois peuvent produire (faibles pressions) une catalyse hétérogène-homogène qui modifie A. L'introduction de ce type de réaction dans le processus d'inflammation serait susceptible d'interpréter les variations obscures de A, la théorie dans un but de simplification n'attribuant aux parois qu'une action de rupture des chaînes.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une nouvelle méthode d'obtention des furannes.* Note de MM. **Hubert Fritel** et **Pierre Baranger**, présentée par M. Jacques Tréfouël.

L'action de l'acide perbenzoïque sur la cyclohexénylacétone suivie d'un réarrangement en milieu acide du produit d'oxydation, fournit le méthyl-2-cyclotétraméthylène-4.5-furanne ou l'acétonylcyclohexanone. Dans des conditions analogues, la cyclohepténylacétone ne donne que le furanne correspondant.

En vue de préparer des cétones bicycliques telles que (I). nous avons été amenés à étudier l'action de l'acide perbenzoïque sur des cétones β.γ-éthyléniques du type (II), dans le but d'obtenir, par réarrangement acide du produit d'oxydation (III), des γ-dicétones du type (V).

La présente étude porte sur la cyclohexénylacétone [(II) : $n = 6$, R = H] et la cyclohepténylacétone [(II) : $n = 7$, R = H], préparées à partir du méthyllithium et de l'acide éthylénique correspondant exempt d'isomère conjugué; le rendement est de 75 % en cétone pure.

Cyclohexénylacétone : liquide incolore, É_{17} 87°, $n_D^{15,5}$ 1,4760 (litt. É_{12} 83°,

---

([8]) E. Fréling, *Thèse*, Paris, 1955.

$n_D^{18,6}$ 1,4731) ([1]); λ_{max} 285 mμ (log ε = 2,10); ν(C=O) : 1707 cm^{-1}; phénylsemicarbazone : F 161° (isopropanol), analyse : $C_{16}H_{21}ON_3$, N %, calculé 15,49; trouvé 15,44; 2.4-dinitrophénylhydrazone, F 97° ($CHCl_3$—C_2H_5OH), λ_{max} 360 mμ (log ε = 4,35), analyse : $C_{15}H_{18}O_4N_4$, N %, calculé 17,60; trouvé 17,70.

$(CH_2)_{n-2}$ … >=O … R

(I)

$(CH_2)_{n-2}$ C—CH_2 ‖ | CH CO—CH_2—R

(II)

$\xrightarrow{C_6H_5CO_3H}$ (III) $\xrightarrow{H^+}$ $(CH_2)_{n-2}$ C—CH ‖ ‖ C C—CH_2—R, O → $(CH_2)_{n-2}$ CH—CH_2 | | C=O CO—CH_2—R

(IV) (V)

Cyclohepténylacétone : liquide incolore, $É_{18}$ 107°, n_D^{20} 1,4778 (litt. $É_{13}$ 95°, $n_D^{18,8}$ 1,4760) ([2]); λ_{max} 287 mμ (log ε = 2,08); ν(C=O) : 1708 cm^{-1}; phénylsemicarbazone : F 165° (isopropanol), analyse : $C_{17}H_{23}ON_3$, N %, calculé 14,73; trouvé 14,72; 2.4-dinitrophénylhydrazone : F 86-88° (méthanol), λ_{max} 361 mμ (log ε = 4,31), analyse : $C_{16}H_{20}O_4N_4$, N %, calculé 16,86; trouvé 16,93.

La cyclohexénylacétone est laissée en contact avec une solution chloroformique d'acide perbenzoïque pendant trois jours à 0°; après destruction du réactif en excès, le produit d'oxydation (III) est isolé selon la technique habituelle; c'est un liquide qui se déshydrate lorsqu'on essaye de le purifier sous vide; la déshydratation est immédiate si une solution de (III) dans le toluène anhydre est chauffée à reflux en présence de quelques milligrammes d'acide *p*-toluène sulfonique dans un appareil à séparation d'eau automatique. On obtient dans les deux cas un liquide incolore, $É_{18}$ 77°, n_D^{18} 1,4935, à odeur de menthe et donnant une coloration violette avec le chloranile. C'est le méthyl-2-cyclotétraméthylène-4.5-furanne [(IV) : $n = 6$, R=H]; ses propriétés sont en effet identiques à celles du furanne authentique ($É_{17}$ 77-79°) ([3]) préparé à

([1]) DICKINS, HUGH et KON, *J. Chem. Soc.*, 1928, p. 1630.

([2]) HUGH, KON et MITCHELL, *J. Chem. Soc.*, 1929, p. 1435.

([3]) MOREL et VERKADE, *Rec. Trav. Chim., P. B.*, 70, 1951, p. 46.

partir de la cyclohexénylacétone ou de son isomère conjugué selon la méthode aux sultones ([4]). La spectroscopie infrarouge confirme ce résultat. Le produit d'oxydation (III) est mis à reflux pendant deux heures avec une solution hydroalcoolique d'acide sulfurique à 5 % ; après extraction, lavage et séchage, la rectification fournit d'abord quelques gouttes de furanne (IV), puis un liquide incolore qui est de l'acétonylcyclohexanone [(V) : $n = 6$, R=H], γ-dicétone obtenue par coupure hydrolysante du cycle furannique de (IV). Le rendement est de 40 %.

Analyse : $C_9H_{14}O_2$, calculé % C 70,10; H 9,15; trouvé % C 69,89; H 9,39; $\acute{E}_{1,2}$ 83-84°; n_D^{20} 1,4670; λ_{max} 276 mμ (log ε = 1,61); ν(C=O) : 1705 cm^{-1}; *p*-nitrophénylpyrrole ([5]) : F 88° (éther de pétrole), λ_{max} 326 mμ (log ε = 3,90) analyse : $C_{15}H_{16}O_2N_2$, calculé % C 70,29; H 6,29; N 10,93; trouvé % C 70,33; H 6,21; N 10,73.

Dans des conditions analogues, le furanne authentique donne la même γ-dicétone.

Si l'on met l'acétonylcyclohexanone à reflux pendant quatre heures avec une solution aqueuse de potasse à 5 %, le liquide isolé après traitements donne une 2.4-dinitrophénylhydrazone rouge F 201° ($CHCl_3$—C_2H_5OH), λ_{max} 256 mμ (ε = 18 600) et 387 mμ (ε = 27 500); c'est celle de la bicyclo (4, 3, 0)-nonène-6-one-8 [(I) : $n = 6$, R=H]; Islam et Raphaël trouvent F 200°, λ_{max} 258 mμ (ε = 19 000) et 390 mμ (ε = 26 500) ([6]).

Dans le cas de la cycloheptènylacétone les mêmes phénomènes sont observés : le méthyl-2-cyclopentaméthylène-4.5-furanne [(IV) : $n = 7$, R=H] obtenu avec un rendement de 45 % est un liquide incolore à odeur de menthe, $\acute{E}_{13}$ 83-84°, $n_D^{17,5}$ 1,4989, donnant une coloration violette avec le chloranile (litt. $\acute{E}_{12}$ 83-85°, n_D^{20} 1,4968) ([7]). On obtient le même furanne (spectres infrarouges identiques) en utilisant la méthode aux sultones. Si l'on traite le produit d'oxydation (III) ($n = 7$, R=H) ou le furanne correspondant (IV) par une solution hydroalcoolique d'acide sulfurique comme ci-dessus, après isolement des produits de la réaction, on récupère une grande partie du furanne de départ, mais il n'a pas été possible de mettre en évidence la formation de la γ-dicétone correspondante [(V) : $n = 7$, R=H].

Ces résultats montrent qu'à partir d'une cétone β.γ-éthylénique du type (II), on obtient par réarrangement en milieu acide du produit d'oxydation (III), vraisemblablement l'époxyde, un furanne du type (IV) et que la formation de la γ-dicétone (V) est liée à la facilité d'ouverture du cycle furannique : un

---

([4]) Morel et Verkade, *Rec. Trav. Chim., P. B.*, **67**, 1948, p. 539; **68**; 1949, p. 619.

([5]) Fetizon et Baranger, *Comptes rendus*, **236**, 1953, p. 1428.

([6]) *J. Chem. Soc.*, 1952, p. 4086.

([7]) Iwanoff, *Ber.*, **87**, 1954, p. 1600.

furanne comportant un cycle à sept carbones se révélant beaucoup plus stable dans ces conditions que son homologue inférieur.

Cette réaction est à mettre en parallèle avec l'obtention de pigments à structure dihidrofurannique à partir des époxydes de nombreux carotènes ([8]).

CHIMIE VÉGÉTALE. — *L'alcool sesquiterpénique de l'essence de* Seseli tortuosum *L.* (*Ombellifère*). Note de M. **René Salgues**, présentée par M. Marcel Delépine.

Seseli tortuosum L., ombellifère méditerranéenne, contient une huile essentielle constituée notamment par un mélange de 58% de terpènes [α-pinène gauche (47) limonène gauche (11)], de 31,3% de carotol. L'espèce est souvent broutée. Le retentissement le plus évident de cette mutilation est l'augmentation du seul pourcentage d'alcool sesquiterpénique dans les organes verts néoformés.

Dans la strate inférieure de l'association à *Quercus coccifera* du Languedoc et de la Provence, se situe l'hémicryptophyte *Seseli tortuosum* L., à racine pivotante.

Les parties aériennes fraîches donnent à la distillation 1,16 % d'une essence à peine colorée en jaune, à forte odeur de carotte, dont les caractéristiques sont : d_{15}; 0,910; a_D 15-32°,3; n_D^{20} 1,530; ind. acétyl. 0,40; ind. éth. 58; ind. éth. après formylation à froid 114; soluble dans 1,5 vol d'alcool à 90°.

La constitution chimique est à base de terpènes 58 % : *α-pinène gauche* (47) dans la fraction de l'essence, après saponification, passant entre 155-162° et *limonène gauche* (11), dans la portion bouillant entre 163 et 174°, tous deux caractérisés par leur nitrosochlorure, le premier en outre par sa nitrobenzylamine, le second par sa nitrolpipéridine. Existent, à côté, du bisabolène (F du trichlorhydrate 80°), des traces d'ortho α-sélinène (F du dichlorhydrate 73°,5), de l'acide isobutyrique libre et un alcool sesquiterpénique, $C_{15}H_{26}O$, le carotol (F du dihydroxycarotol 141°,5). La teneur en carotol est de 31,3 % dans une essence obtenue à partir de tiges et feuilles en plein développement, saines, avant floraison.

La plante entière contient du mannitol dans toutes ses parties : le poids de cristaux de cet alcool polyatomique donne 1,15 % pour les feuilles et 1,74 pour les racines en mars, 1,51 pour les feuilles et 1,24 pour les racines en octobre. Pour les constituants azotés des feuilles dont la répartition qualitative détaillée ne mérite pas que l'on s'y arrête pour ce que nous voulons démontrer, les aminoacides aliphatiques sont en mars de 48, cycliques de 16 et, en octobre, respectivement de 52,5 et 12.

Seseli tortuosum est une espèce broutée aussi bien par les lapins jadis que par

([8]) Karrer et Jucker, *Helv. Chim. Acta*, 28, 1945, p. 300 et années suivantes.

les moutons. Tantôt la plante est encore garnie de parties vertes (décapage) et la mutilation gène moins le déroulement du chimisme, tantôt la réduction des volumes caulinaire et foliaire correspond à une véritable décollation et la perturbation des échanges est alors largement modifiée.

Au stade de décapage, les pourcentages de mannitol (feuilles, tiges ou ce qu'il en reste) sont de 1,20, d'aminoacides aliphatiques de 51, cycliques de 18; au stade de décollation, ces mêmes taux s'établissent respectivement à 1,70, 54 et 21.

Le retentissement sur le pourcentage d'essence est pratiquement nul. En revanche, la composition chimique traduit l'extrême labilité d'un seul constituant, le carotol, qui passe de 31,3 % (plants normaux) à 34,7 (décapage), à 39 (décollation). En d'autres termes, la plus grande richesse de l'essence en alcool sesquiterpénique coïncide avec la jeunesse tissulaire la mieux accusée.

BIOLOGIE. — *Microscopie électronique des structures ectoplasmiques chez les Ciliés du genre Stentor*. Note de MM. **Emmanuel Fauré-Fremiet** et **Charles Rouiller**, présentée par M. Robert Courrier.

Des *Stentor* appartenant aux trois espèces *polymorphus*, *niger* et *cœruleus* ont été fixés par le tétroxyde d'osmium tamponné suivant Palade à pH 8,0 et 8,5; après enrobage au métacrylate de butyle, les sections ont été examinées au microscope électronique R. C. A. Le cytoplasme montre une disposition trabéculaire, prévue d'après l'observation *in vivo* en contraste de phase; les mitochondries apparaissent avec la structure villeuse décrite par divers auteurs chez d'autres Ciliés; le macronucleus montre, à l'intérieur d'une membrane poreuse, les microsomes désoxyribonucléiques et les nucléoles; nous décrirons plus spécialement ici les structures ectoplasmiques et les différenciations apparemment liées à l'appareil ciliaire : cinéties somatiques et membranelles adorales.

1. Ciliature somatique. — *Cils vibratiles*. Leur structure est conforme au type général bien connu et comporte une membrane externe en continuité avec la pellicule ectoplasmique, un faisceau central de neuf fibrilles entourant une fibre axiale correspondant à la fibrille double observée chez les Métazoaires, et une « matrix » amorphe, volumétriquement importante. Le diamètre du cil atteint environ 0,5 μ, celui du faisceau fibrillaire 300 à 350 mμ, celui des fibrilles près de 30 mμ; celles-ci montrent un double contour régulier indiquant peut-être une structure tubulaire.

La base des cils, légèrement rétrécie, est marquée par une zone transversale plus dense, correspondant à la « plaque basale » de Fawcett et Porter, en contact avec les fibrilles axiales. Le corpuscule ciliaire ou cinétosome, en continuité avec la « plaque basale », apparaît comme une ampoule à paroi épaisse

et dense mesurant environ 500 mμ de haut et 250 mμ de large, avec un fond plus épais, peut-être plat, sans prolongement intracytoplasmique.

Structures annexes. — Sur le côté droit de chaque rangée ciliaire, à moins de 0,5 μ de celle-ci, court parallèlement une bandelette feuilletée dont un élément semble correspondre à la cinétodesme ([1]), l'ensemble des autres feuillets représentant le myonème ([2]).

La cinétodesme apparaît comme un ruban de substance dense dont le bord extérieur, épaissi, est probablement lié à la pellicule cytoplasmique superficielle (et peut-être aux cinétosomes) par une fine lamelle ou de minces fibrilles. La largeur de ce ruban est voisine de 0,8 μ.

Le myonème, situé immédiatement à droite de la cinétodesme, est constitué par un ensemble de feuillets longitudinaux parallèles, apparemment liés les uns aux autres au niveau de leurs bords externes. Les sections transversales montrent que ces feuillets, au nombre de 12 à 14 dans l'espace de 1 μ, sont régulièrement espacés; leur épaisseur est inférieure à 50 mμ; leur largeur varie de 0,5 à 0,8 μ.

Les sections obliques ou tangentes au plan de ces feuillets montrent qu'ils sont régulièrement striés longitudinalement par la présence de fines fibrilles parallèles, au nombre de 20 à 25, espacées d'axe en axe de 33 à 36 mμ.

Il apparaît sur les sections transversales que les myonèmes sont étroitement liés par leur bord externe gauche (proximal par rapport à la cinétodesme) à la pellicule superficielle; leur épaisseur est de l'ordre de 0,5 à 0,8 μ; leur largeur est variable (comme le nombre de leurs feuillets) suivant la région du corps, et peut atteindre 1,5 à 3,5 μ chez *St. cœruleus*, 1,5 à 2,0 μ chez *St. polymorphus*, 0,5 à 1,0 μ chez *St. niger*.

La zone ectoplasmique comprise entre un ensemble myo-infraciliaire et le suivant est occupée, chez les *Stentor cœruleus* et *niger*, par des grains de pigment; ceux-ci apparaissent comme des vésicules régulières à paroi épaisse, à contenu plus ou moins granuleux, mesurant 0,8 à 1,0 μ; *St. polymorphus*, non pigmenté, montre des « protrichocystes » de structure analogue. Les relations possibles entre ces éléments vésiculaires pigmentés ou non et les mitochondries devront être discutées.

Dans certaines régions du corps, on observe, chez *St. cœruleus*, au-dessous de la cinétodesme, des corps allongés dont la structure évoque celle des mitochondries ([3]); en d'autres régions, la zone ectoplasmique est limitée, du côté interne, par une lame discontinue, fenêtrée, épaisse de 0,3 à 0,4 μ.

([1]) *Voir* Villeneuve-Brachon, *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, **82**, 1940, p. 1-180.

([2]) La question controversée de savoir lequel de ces deux éléments est responsable de la contractilité demande de nouvelles informations.

([3]) *Voir* Chatton et Brachon, *C. R. Soc. Biol.*, **118**, 1935, p. 958-961.

2. CILIATURE ADORALE. — Chaque membranelle de la spire adorale est constituée par deux courtes rangées parallèles de cils serrés, adhérant entre eux *in vivo*, mais se séparant après fixation ([4]). A la longueur près, ces cils montrent les mêmes caractéristiques structurales que ceux des rangées somatiques. Les cinétosomes vésiculeux présentent des épaississements latéraux et basilaires qui semblent les joindre les uns aux autres dans une même rangée ; un faisceau de fines fibrilles lisses part de la base de chaque corpuscule et s'enfonce dans l'endoplasme sur une longueur de 12 à 14 μ. Les fibrilles constituant chaque faisceau s'ordonnent, en profondeur, sur un même plan ; les différents faisceaux d'une même série se rapprochent et s'enroulent les uns sur les autres, l'ensemble correspondant à une membranelle dessinant une lame fibreuse triangulaire à structure fasciculée. On retrouve dans ces images l'aspect classique des racines ciliaires adorales montré par les techniques cytologiques ordinaires.

La séance est levée à 15 h 40 m.

L. B.

([4]) *Voir* FAURÉ-FREMIET et BRETON-GORIUS, *Microscopie électronique des membranelles vibratiles de quelques Ciliés* [*C. R. Soc. Biol.*, 1955 (sous presse)].

